

Original document

Improved method of dressing solid materials - is achieved by injection of air into water jets

Publication number: DE3916446

Publication date: 1990-03-15

Inventor: BAUDA ANDREAS (DD); KARGEL JOSEF (DD); KOLBE BERNHARD (DD)

Applicant: AUTOBAHNBAUKOMBINAT VEB (DD)

Classification:

- international: **B05B7/04; B26F3/00; B05B7/04; B26F3/00;** (IPC1-7): B08B3/02; B26F3/00; B28D1/00

- European:

Application number: DE19893916446 19890520

Priority number(s): DD19880316737 19880614

[View INPADOC patent family](#)

[View list of citing documents](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3916446

The method of dressing solid materials uses pressure water jets. Air is added to the water jet through a mixer chamber (5) at the mouth of the nozzle (7). The mixer (5) forms a funnel shaped hood (10) with an opening (8) in line (3) with the jet nozzle (7). There are air inlets (6, 11) at the side of the mixer (5) or alternative inlets (4, 13) at the end opposite the mouth (8) of the mixer (5). USE/ADVANTAGE - The effectiveness of the water jet is improved by the injection of air into the stream.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Description of DE3916446

[Translate this text](#)

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bearbeitung von festen Stoffen, insbesondere natürlichen und synthetischen Gesteins, an Bauwerken und Bauelementen.

Sie findet Anwendung bei der Reinigung, dem Abtrag und beim Trennen, insbesondere von Gestein bei der Ausführung und der Instandsetzung von Verkehrsbauten.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik



③⑨ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

14.06.88 DD WP B 08 B/316737

⑦① Anmelder:

VEB Autobahnbaukombinat, DDR 3024 Magdeburg,
DD

⑦② Erfinder:

Bauda, Andreas, DDR 7033 Leipzig, DD; Kargel,
Josef, DDR 1560 Potsdam, DD; Kolbe, Bernhard,
DDR 1512 Werder, DD

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Bearbeitung von festen Stoffen mittels Druckwasserstrahl

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bearbeitung von festen Stoffen, insbesondere natürlichen und synthetischen Gesteins, wie Bauwerke und Bauelemente aus Stein und Beton mittels Druckwasserstrahl. Sie findet Anwendung bei der Reinigung, bei Abtrag und beim Trennen von Gestein.

Erfindungsgemäß wird dem Druckwasserstrahl von Hochdruckwasserstrahlgeräten Luft zugesetzt, in einem Volumenverhältnis von 1 Teil Luft, gemessen in Normal m³ auf 1 Teil Druckwasser.

Dies erfolgt in einer Mischkammer, an der Druckwasserstrahlröhre, wobei die Luft durch Injektorwirkung oder als Druckluft kontinuierlich oder periodisch zugesetzt wird.

Bei konstanter hydraulischer Leistung des Druckwasserstrahlgerätes wird dessen Effektivität erfindungsgemäß wesentlich erhöht.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bearbeitung von festen Stoffen, insbesondere natürlichen und synthetischen Gesteins, an Bauwerken und Bauelementen.

Sie findet Anwendung bei der Reinigung, dem Abtrag und beim Trennen, insbesondere von Gestein bei der Ausführung und der Instandsetzung von Verkehrsbauten.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es ist bekannt, feste Stoffe mittels eines Hochdruckwasserstrahles zu bearbeiten bzw. zu trennen. Dafür ist ein Arbeitsdruck des Wasserstrahles von mehr als 20 MPa erforderlich.

Weiterhin ist es bekannt, dem Druckwasserstrahl Brechsand oder andere feste unlösliche Additive zuzusetzen, um dadurch die Wirksamkeit des Druckwasserstrahles beim Auftreffen auf den zu bearbeitenden Stoff zu erhöhen.

Nachteilig ist dabei der durch den Zusatz verursachte höhere Werkzeugverschleiß an der Druckwasserstrahldüse. Außerdem ist die Verwendung eines solchen Zusatzes mit einem höheren Aufwand für die Reinigung der Anlage, der Werkzeuge, der Werkstücke und des Arbeitsplatzes verbunden.

Eine andere bekannte Lösung zur Erhöhung der Wirksamkeit eines Druckwasserstrahles bei der Bearbeitung von festen Stoffen sieht den Zusatz von wasserlöslichen polymeren Additiven vor, welche die Neigung des Druckwasserstrahles zu Turbulenz herabsetzen und ein vorzeitiges Aufbrechen des Druckwasserstrahles verhindern sollen.

Der Kostenaufwand für den chemischen Zusatzstoff und dessen genaue Dosierung zum Druckwasser ist dabei nicht unbedeutend. Eingeschränkt ist die Verwendung von solchen chemischen Additiven auf stationäre feste Arbeitsplätze und Anlagen, da die Anwendung derselben im Freien und auf Baustellen das Risiko der Umweltverschmutzung des Grundwassers und des Bodens in sich birgt.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Effektivität bei der Bearbeitung fester Stoffe mittels Druckwasserstrahl zu verbessern und den Aufwand an Arbeitskraft, Arbeitsmitteln und Energie zu minimieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, den technischen Wirkungsgrad eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur Bearbeitung von festen Stoffen mittels Druckwasserstrahl zu erhöhen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß dem Druckwasserstrahl eines Druckwasserstrahlgerätes Luft zugesetzt wird. Dies erfolgt zweckmäßigerweise in einer besonderen Mischkammer an der Druckwasserdüse. Die zugesetzte Luftmenge beträgt dabei bis zu 1 Teil Luft, gemessen in Normal m³, auf 1 Volumenteil Druckwasser. Die Luft wird dabei kontinuierlich oder periodisch regulierbar durch Injektorwir-

kung oder als Druckluft der Mischkammer zugeleitet.

Die Mischkammer ist als trichterförmiger Hohlraum gestaltet, dessen Druckwasserluftgemischaustrittsöffnung aus einer gemeinsamen Flutlinie mit der Austrittsöffnung der Druckwasserdüse verläuft. Die Mischkammer ist der Druckwasserdüse an deren Austrittsseite nachgeordnet. Am äußeren Umfang der Mischkammer ist eine Luft Eintrittsöffnung oder es sind dort mehrere Luft Eintrittsöffnungen angeordnet.

Die Luft Eintrittsöffnung kann, oder mehrere Luft Eintrittsöffnungen können auch an der, der Mischkammeraustrittsseite gegenüberliegenden Seite allein und mit denen am Umfang zusammen angeordnet sein. Die Luft Eintrittsöffnungen sind im Durchlaß regelbar und teilweise oder/und vollständig verschließbar.

Die lichte Querschnittsfläche der Druckwasserluftgemischaustrittsöffnung ist dabei größer als die kleinste lichte Querschnittsfläche der Druckwasserdüse.

Der Effekt der erfindungsgemäßen Lösung besteht darin, daß beim Auftreffen des Druckwassergemischstrahles auf die zu bearbeitende oder zu reinigende Oberfläche, die den Luftblasen folgenden Wassermengen mit erhöhter Wucht auf diese auftreffen, wodurch die dynamische Wirkung des Druckwasserstrahles wesentlich verstärkt wird und damit zu einer intensiveren Zerstörung der zu bearbeitenden Oberfläche führt.

Diese vorteilhafte Wirkung wird noch dadurch verstärkt, daß sich auch ein geringeres Wasserpolver auf der Oberfläche bildet.

Bei konstanter installierter hydraulischer Leistung eines Druckwasserstrahlgerätes läßt sich die Arbeitsleistung desselben bzw. dessen Kapazität wesentlich erhöhen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Beispiel näher erläutert werden. Die Zeichnung zeigt die Anordnung von Strahlrohr, Druckwasserdüse und Mischkammer im Querschnitt.

Zur Reinigung und zur Oberflächenaufräuhung einer Verkehrsfläche aus Beton mit dem Zwecke, diese für bautechnische Rekonstruktionsarbeiten bzw. für eine Sanierung vorzubereiten, steht ein bekanntes Druckwasserstrahlgerät mit einem maximalen Betriebsdruck von 100 MPa und einer Leistung von 180 l Druckwasser/min zur Verfügung.

Der Druckwasserstrahl dieses Gerätes wird mittels Stahlrohr 1 und Druckwasserdüse 7 auf die zu bearbeitende Betonfläche gerichtet, wobei dem Druckwasserstrahl in der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch Injektorwirkung Luft in einer Menge von einem Normal m³ Druckwasser zugemischt wird.

Dieser gerichtete Druckwasserluftgemischstrahl 9 trifft jetzt auf die Betonfläche auf und bewirkt dort einen höheren Oberflächenzerstörungseffekt als ein Druckwasserstrahl ohne Luftzusatz.

Diese Wirkung tritt bei einem optimalen Abstand zwischen Mischkammeraustrittsöffnung 8 und der zu bearbeitenden Betonfläche auf, welche in Abhängigkeit vom Düsendurchmesser gewählt wird.

Beim Auftreffen des Druckwasserluftgemischstrahles 9 auf die Betonfläche treffen die den Luftblasen folgenden Wassermengen in erhöhter Wucht auf diese auf, wodurch die dynamische Wirkung des Druckwasserluftgemischstrahles 9 wesentlich verstärkt wird und damit zu einer intensiveren Zerstörung der zu bearbeitenden Betonoberfläche führt.

Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß auf Grund des geringeren Wasseranteiles im Druckwasserluftgemischstrahl 9 auch ein geringerer Wasserfilm bzw. ein geringeres Wasserpulver auf der zu bearbeitenden Betonoberfläche entsteht.

In Abhängigkeit vom beabsichtigten Zweck und der Beschaffenheit, d. h. der Festigkeit des zu bearbeitenden Betons, wird durch das Wasserluftgemisch die Arbeitsleistung bei bleibender hydraulischer Leistung bis etwa auf das Doppelte erhöht.

Es kann aber auch mit einer auf bis zu 60% reduzierten hydraulischen Leistung das gleiche Arbeitsergebnis wie ohne Luftzusatz erzielt werden, wobei der Aufwand für ein entsprechendes Druckwasserstrahlgerät und der Energieverbrauch für die Erzeugung des Druckwasserstrahles reduziert wird.

Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dabei so gestaltet, daß am Stahlrohr 1 eine Druckwasserdüse 7 angeordnet ist.

Diese Druckwasserdüse 7 ist von einer Mischkammer 5 umgeben, deren Austrittsöffnung sich auf der Fluchtlinie 3 der Druckwasserdüse 7 befindet. Diese Mischkammer 5 weist an ihrem Umfang die Lufteintrittsöffnungen 6; 11 auf und am Mischkammerboden 12 die Lufteintrittsöffnungen 4; 13. Die Lufteintrittsöffnungen 6; 11; 4; 13 sind teilweise oder ganz verschließbar und in ihrem Durchlaß regelbar.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist so, daß das Druckwasser 2 im Druckwasserstrahlgerät erzeugt, über das Stahlrohr 1 in die Druckwasserdüse 7 gelangt und dabei weiter beschleunigt wird. In der dem Druckwasseraustritt der Druckwasserdüse 7 vorgelagerten Mischkammer 5 wird in deren Hohlraum 10 Luft durch die Injektorwirkung des Druckwasserstrahles 9 in der Mischkammeraustrittsöffnung 8 zugegemischt.

Die Luft in der Mischkammer 5 gelangt über die Lufteintrittsöffnungen 6; 11 und/oder über die Lufteintrittsöffnungen 7; 13 dorthin.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Strahlrohr
- 2 Druckwasser
- 3 Fluchtlinie
- 4 Lufteintrittsöffnung
- 5 Mischkammer
- 6 Lufteintrittsöffnung
- 7 Druckwasserdüse
- 8 Mischkammeraustrittsöffnung
- 9 Druckwasserluftgemischstrahl
- 10 Hohlraum mit Luft gefüllt
- 11 Lufteintrittsöffnung
- 12 Boden der Mischkammer
- 13 Lufteintrittsöffnung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung von festen Stoffen mittels eines gerichteten, auf bekannte Weise erzeugten Druckwasserstrahles, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Druckwasserstrahl Luft zugesetzt wird.
2. Verfahren zur Bearbeitung von festen Stoffen nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Druckwasserstrahl die Luft in einer Mischkammer (5) am Druckwasseraustritt der Druckwasserdüse (7) zugesetzt wird.

3. Verfahren zur Bearbeitung von festen Stoffen nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luft in einem Volumenmengenverhältnis von einem Teil Luft, gemessen in Normal m³, auf ein Teil Druckwasser zugesetzt wird.

4. Verfahren zur Bearbeitung von festen Stoffen nach Anspruch 1—3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luft dem Druckwasser (2) kontinuierlich oder periodisch regelbar durch Injektorwirkung zugesetzt wird.

5. Verfahren zur Bearbeitung von festen Stoffen nach Anspruch 1—3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Luft kontinuierlich oder periodisch regelbar als Druckluft zugesetzt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1—5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Druckwasserdüse (7) druckwasseraustrittsseitig eine Mischkammer (5) in Form eines geschlossenen, trichterförmigen Hohlraumes (10) so angeordnet ist, daß die Mischkammeraustrittsöffnung (8) mit der Austrittsöffnung der Druckwasserdüse (7) auf einer gemeinsamen Fluchtlinie (3) verläuft und sich am äußeren Umfang der Mischkammer (5) mindestens eine Lufteintrittsöffnung (6; 11) befindet und/oder sich an der der Mischkammeraustrittsöffnung (8) gegenüberliegenden Seite mindestens eine Lufteintrittsöffnung (4; 13) befindet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Querschnittsfläche der Mischkammeraustrittsöffnung (8) der Mischkammer (5) größer der kleinsten lichten Querschnittsfläche der Druckwasserdüse (7) ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lufteintrittsöffnungen (6; 11; 4; 13) teilweise oder ganz verschließbar und im Durchlaß regelbar sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

